Examenul de bacalaureat național 2017 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ — Varianta 7

Se consideră acceleraţia gravitaţională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

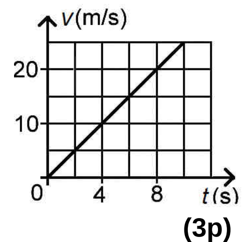
I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. a greutăţii este:
a. kg **b.** N **c.** $\text{N}\cdot\text{s}$ **d.** $\text{kg}\cdot\text{s}$ **(3p)**

2. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică scalară este:
a. viteza **b.** greutatea **c.** energia **d.** forţa **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relaţia prin care este definită acceleraţia medie este:
a. $\vec{a}_m = m\cdot\vec{F}$ **b.** $\vec{a}_m = \Delta\vec{v}\cdot\Delta t$ **c.** $\vec{a}_m = \frac{\vec{v}}{t}$ **d.** $\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ **(3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa de timp a vitezei unui automobil. Viteza automobilului creşte de la $5\,\text{m/s}$ la $20\,\text{m/s}$ într-un interval de timp egal cu:

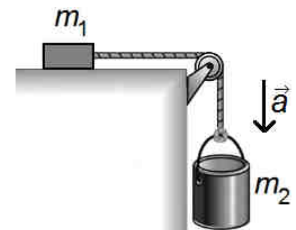


a. 8 s
b. 6 s
c. 4 s
d. 2 s **(3p)**

5. Sub acţiunea unei forţe deformatoare $F = 10\,\text{N}$, alungirea unui resort elastic este $\Delta\ell = 10\,\text{cm}$. Constanta elastică a resortului are valoarea de:
a. 1N/m **b.** 10N/m **c.** 100N/m **d.** 200N/m **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

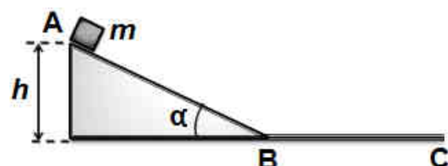
Un corp având masa $m_1 = 5\,\text{kg}$, aflat pe o suprafaţă orizontală rugoasă, este legat de o găleată cu masa $m_2 = 0{,}5\,\text{kg}$ prin intermediul unui fir inextensibil de masă neglijabilă. Firul este trecut peste un scripete fără frecări şi lipsit de inerţie, ca în figura alăturată. Găleata conţine o masă $m_3 = 2\,\text{kg}$ de nisip şi coboară rectiliniu cu acceleraţia $a = 2\,\text{m/s}^2$.



a. Reprezentaţi forţele care acţionează asupra corpului de masă m_1.
b. Calculaţi valoarea tensiunii din fir.
c. Calculaţi valoarea forţei de frecare la alunecare care acționează asupra corpului de masă m_1.
d. Determinaţi coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 şi suprafaţa orizontală.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Planul înclinat reprezentat în figura alăturată are înălțimea $h = 5\,\text{m}$. Din vârful A al planului înclinat se lasă liber un corp cu masa $m = 1\,\text{kg}$, care alunecă spre baza planului înclinat. Părăsind planul înclinat, corpul se deplasează pe suprafaţa orizontală BC oprindu-se datorită frecării în punctul C. Mişcarea pe planul înclinat AB se face fără frecare, iar pe porţiunea orizontală BC coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0{,}5$. Trecerea de pe planul înclinat AB pe suprafaţa orizontală BC se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Dimensiunile corpului se neglijează. Calculaţi:



a. energia mecanică a corpului în punctul A;
b. valoarea vitezei corpului la trecerea prin punctul B;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe porțiunea BC;
d. distanţa $d = BC$ parcursă de corp pe planul orizontal, până la oprire.

Examenul de bacalaureat național 2017 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **Varianta 7**

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relaţia: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

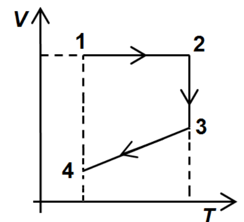
1. O cantitate dată de gaz ideal este supusă unei transformări în cursul căreia presiunea gazului rămâne constantă, iar volumul gazului crește. De-a lungul acestei transformări:
a. lucrul mecanic efectuat de gaz este nul;
b. temperatura gazului crește;
c. gazul nu schimbă căldură cu exteriorul;
d. densitatea gazului rămâne constantă. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația de definiție a căldurii specifice a unei substanțe este:
a. $c = \frac{Q}{\Delta T}$ **b.** $c = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ **c.** $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ **d.** $c = \frac{Q}{R \cdot \Delta T}$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul $p \cdot \Delta V$ este:
a. mol **b.** J **c.** K **d.** kg **(3p)**

4. Un balon de sticlă conţine o cantitate $\nu = 5\,\text{mol}$ de gaz ideal. Numărul moleculelor de gaz din balon este:
a. $3{,}01 \cdot 10^{24}$ **b.** $1{,}2 \cdot 10^{24}$ **c.** $3{,}01 \cdot 10^{23}$ **d.** $1{,}2 \cdot 10^{23}$ **(3p)**

5. O cantitate dată de gaz, considerat ideal, este supusă procesului termodinamic $1-2-3-4$, reprezentat în coordonate $V-T$ în figura alăturată. Gazul ocupă volumul minim în starea:
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



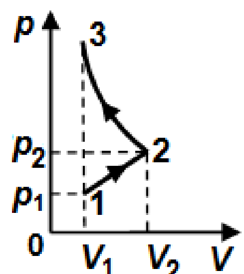
(3p)

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Într-un vas de sticlă închis, de volum $V = 8{,}31\,\text{L}$, se găsește oxigen $(\mu = 32\,\text{g/mol})$ la presiunea $p_1 = 0{,}75 \cdot 10^5\,\text{Pa}$ și la temperatura $t_1 = 27°\text{C}$. Căldura molară izocoră a oxigenului este $C_V = 2{,}5R$.
a. Calculați masa unei molecule de oxigen.
b. Determinați masa de oxigen din vas.
c. Oxigenul este încălzit până când presiunea acestuia devine $p_2 = 10^5\,\text{Pa}$. Calculaţi valoarea temperaturii T_2 atinse de gaz.
d. Determinați căldura primită de gaz în cursul procesului de încălzire.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate de gaz ideal, aflat inițial în starea 1, în care presiunea este $p_1 = 0{,}5 \cdot 10^5\,\text{Pa}$, iar volumul $V_1 = 2\,\text{L}$, parcurge procesul termodinamic $1-2-3$, reprezentat în coordonate p-V în figura alăturată. Transformarea $2-3$ are loc la temperatură constantă, iar $V_2 = 3V_1$ și $p_2 = 2p_1$. Se cunoaște $\ln 3 \cong 1{,}1$. Căldura molară izocoră a gazului este $C_V = 1{,}5R$.
a. Determinați presiunea gazului în starea 3.
b. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea 1-2.
c. Determinați variația energiei interne în transformarea 1-2.
d. Determinați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării 2-3.



Examenul de bacalaureat național 2017 AUGUST
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 7

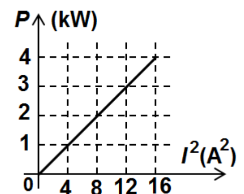
I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Despre rezistența electrică a unui conductor liniar se poate afirma că:
a. variază direct proporțional cu aria secțiunii transversale a conductorului;
b. variază invers proporțional cu rezistivitatea conductorului;
c. variază direct proporțional cu lungimea conductorului;
d. este independentă de dimensiunile conductorului. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia randamentului electric al unui circuit simplu este:
a. $\eta = \frac{r}{R+r}$ **b.** $\eta = \frac{R}{R+r}$ **c.** $\eta = \frac{R-r}{r}$ **d.** $\eta = \frac{R-r}{R}$ **(3p)**

3. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură în S.I. a rezistivității electrice este:
a. $\Omega \cdot \mathrm{m}$ **b.** $\Omega \cdot \mathrm{m}^{-1}$ **c.** $\Omega^{-1} \cdot \mathrm{m}$ **d.** Ω **(3p)**

4. În graficul alăturat este reprezentată dependența puterii electrice disipate de un rezistor în funcție de pătratul intensității curentului electric care străbate rezistorul. Intensitatea curentului electric atunci când puterea disipată are valoarea de $4000\ \mathrm{W}$ este:

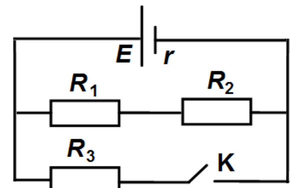


a. 1A
b. 2A
c. 4A
d. 16A **(3p)**

5. Printr-un fir conductor trece un curent electric de intensitate $I = 2,5\ \mathrm{A}$. Sarcina electrică care străbate secțiunea transversală a conductorului în intervalul de timp $\Delta t = 2$ minute este:
a. 5 C **b.** 50 C **c.** 125 C **d.** 300 C **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Se cunosc: $E = 12\ \mathrm{V}$, $r = 4\ \Omega$, $R_1 = 25\ \Omega$, $R_2 = 15\ \Omega$, $R_3 = 10\ \Omega$. Rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijează. Determinați:



a. rezistența electrică a circuitului exterior dacă întrerupătorul K este deschis;
b. intensitatea curentului care străbate generatorul dacă întrerupătorul K este deschis;
c. tensiunea la bornele generatorului dacă întrerupătorul K este închis;
d. intensitatea curentului care străbate rezistorul R_3 dacă întrerupătorul K este închis.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unui generator cu rezistența interioară $r = 3\ \Omega$ se conectează o grupare paralel formată dintr-un bec și un rezistor. Rezistența electrică a rezistorului este $R = 20\ \Omega$. Parametrii nominali ai becului sunt $U_n = 6\ \mathrm{V}$ şi $I_n = 0,2\ \mathrm{A}$. Becul funcționează la parametrii nominali.
a. Desenați schema electrică a circuitului.
b. Calculați energia electrică consumată de bec în $\Delta t = 10$ minute de funcționare.
c. Determinați valoarea căderii de tensiune pe rezistența interioară a generatorului.
d. Determinați valoarea tensiunii electromotoare a generatorului.

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Fizică

AUGUST

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ **Varianta 7**

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. a convergenţei unei lentile este:

a. m **b.** m^{-1} **c.** Hz **d.** m/s **(3p)**

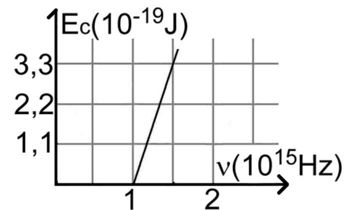
2. Doi fotoni au energiile în raportul $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = 2$. Raportul frecvențelor celor doi fotoni, $\frac{\nu_1}{\nu_2}$, este egal cu:

a. 0,5 **b.** 1 **c.** 2 **d.** 4 **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relaţia care defineşte mărirea liniară transversală a unei lentile subţiri este:

a. $\beta = \frac{x_1}{x_2}$ **b.** $\beta = x_1 \cdot x_2$ **c.** $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ **d.** $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ **(3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emişi de frecvenţa radiaţiei incidente, în cazul efectului fotoelectric extern. Frecvența pentru care energia cinetică maximă este $3,3 \cdot 10^{-19}$ J are valoarea:



a. $3,3 \cdot 10^{15}$ Hz
b. $2 \cdot 10^{15}$ Hz
c. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz
d. $1 \cdot 10^{15}$ Hz **(3p)**

5. Un copil se apropie cu 0,5 m de o oglindă plană verticală. Distanța dintre copil și imagine lui în oglindă se micșorează cu:

a. 0,25 m **b.** 0,5 m **c.** 0,75 m **d.** 1m **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un obiect liniar este aşezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subţiri. Imaginea clară a obiectului se formează pe un ecran situat la distanţa $d = 90$ cm de obiect şi este de două ori mai mare decât obiectul.

a. Determinaţi distanța dintre obiect și lentilă.
b. Calculaţi distanţa focală a lentilei.
c. Calculaţi convergența lentilei.
d. Realizaţi un desen în care să evidenţiaţi construcţia imaginii prin lentilă, în situaţia descrisă.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O rază de lumină, venind din aer ($n_{aer} = 1$), cade pe suprafaţa plană a unui mediu optic transparent cu indicele de refracţie $n = 1,73 \cong \sqrt{3}$. Raza de lumină suferă atât fenomenul de refracţie, cât şi fenomenul de reflexie. Raza refractată este perpendiculară pe raza reflectată.

a. Reprezentaţi, printr-un desen, mersul razelor de lumină prin cele două medii.
b. Calculaţi raportul dintre viteza de propagare a luminii în mediul cu indicele de refracție n şi viteza de propagare a luminii în aer.
c. Determinaţi valoarea unghiului de refracţie.
d. Calculaţi unghiul cu care este deviată raza refractată față de direcţia de propagare a razei incidente.